



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1697522 B

(45) 授权公告日 2010. 11. 24

(21) 申请号 200410063261. 4

审查员 龚锦玲

(22) 申请日 1997. 11. 06

(30) 优先权数据

294737/96 1996. 11. 07 JP

(62) 分案原申请数据

97191584. 9 1997. 11. 06

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本国大阪府门真市

(72) 发明人 松本泰辅

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 钱慰民

(51) Int. Cl.

H04N 7/26 (2006. 01)

(56) 对比文件

EP 0491556 A2, 1992. 06. 24, 全文.

JP 昭 59-181777 A, 1984. 10. 16, 全文.

EP 0357388 A2, 1990. 03. 07, 全文.

EP 0720379 A2, 1996. 07. 03, 全文.

US 5524067 A, 1996. 06. 04, 全文.

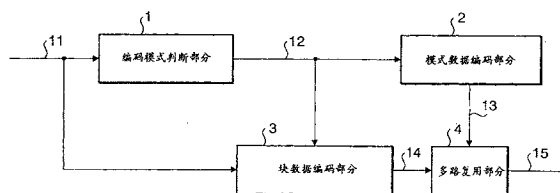
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 14 页

(54) 发明名称

图像编码装置和图像解码装置

(57) 摘要

待编码块的模式数据从已经编码的周边块的模式数据中预测得到, 并且根据按预测命中率切换的码字表而被编码。在码字表中, 命中率高的编码模式所设定的码字长度较短。



1. 从编码图像信号对划分为多个二维数字图像块的各数字图像块进行解码的图像解码方法,所述编码图像信号包括编码模式数据有关的码字和编码图像块数据有关的码字、所述图像解码方法包括以下的步骤:

从所述编码图像信号将目标图像块的编码模式数据有关的码字和目标图像块的编码图像块数据有关的码字分离的步骤,

用目标图像块周围的已被解码的编码模式信息对所述目标图像块的编码模式数据有关的码字进行解码的步骤,

根据所述目标图像块的编码模式,从被分离的所述目标图像块数据有关的码字进行图像块内的像素数据的解码的步骤。

2. 如权利要求 1 所述的图像解码方法,其特征在于:所述编码模式数据有关的码字是表示各图像块内的像素值为全黑色像素的状态、全白色像素的状态或者黑色像素和白色像素混合在一起的状态的数据。

3. 从编码图像信号对划分为多个二维数字图像块的各数字图像块进行解码的图像解码方法,所述编码图像信号包括编码模式数据有关的码字和编码图像块数据有关的码字,所述图像解码方法包括以下的步骤:

从所述编码图像信号将目标图像块的编码模式数据有关的码字和目标图像块的编码图像块数据有关的码字分离的步骤,

根据目标图像块周围的已解码的图像块的编码模式的组合,切换使所述编码模式的组合与所述目标图像块的编码模式相对应的码字表,对所述目标图像块的编码模式有关的码字进行解码的步骤,

根据所述目标图像块的编码模式,从被分离的所述目标图像块数据有关的码字进行图像块内的像素数据的解码的步骤。

4. 从编码图像信号对划分为多个二维数字图像块的各数字图像块进行解码的图像解码装置,所述编码图像信号包括编码模式数据有关的码字和编码图像块数据有关的码字,所述图像解码装置包括:

多路分解单元,从所述编码图像信号将各图像块的目标图像块的编码模式数据有关的码字和各图像块的目标图像块的编码图像块数据有关的码字分离,

模式信息解码单元,用目标图像块周围的已被解码的编码模式信息,将目标图像块的编码模式数据有关的码字进行解码,

图像块数据解码单元,根据所述目标图像块的编码模式,从来自所述多路分解单元的所述目标图像的编码图像块数据有关的码字解码图像块内的像素数据。

5. 如权利要求 4 所述的图像解码装置,其特征在于:所述编码模式数据的码字是表示各图像块内的像素值是全黑色像素的状态、全白色像素的状态或者黑色像素和白色像素混合在一起的状态的数据。

6. 从编码图像信号对划分为多个二维数字图像块的各数字图像块进行解码的图像解码装置,所述编码图像信号包括编码模式数据有关的码字和编码图像块数据有关的码字,所述图像解码装置包括:

多路分解单元,从所述编码图像信号将各图像块的目标图像块的编码模式数据有关的码字和各图像块目标图像块的编码图像块数据有关的码字分离,

模式信息解码单元,根据目标图像块周围的已被解码的图像块的编码模式的组合,切换所述编码模式的组合与所述目标图像块的编码模式相对应的码字表,对目标图像块的编码模式有关的码字进行解码的步骤,

图像块数据解码单元,根据所述目标图像块的编码模式,从来自所述多路分解单元的所述目标图像的编码图像块数据有关的码字解码图像块内的像素数据。

图像编码装置和图像解码装置

[0001] 本申请是申请日为 1997 年 11 月 6 日、申请号为 97191584.9、发明名称为“图像编码装置和图像解码装置”的专利申请的分案申请。

发明领域

[0002] 本发明涉及用于编码和解码数字图像的编码装置和解码装置,并且还涉及存储图像编码/解码程序的记录介质。

背景技术

[0003] 用于传真场合的 MMR(修正的修正里德码)系统是已知有可逆性要求的普通图像编码系统的其中一个。但是,由于 MMR 系统以整个一帧输入为处理单元,所以难以与 ITU-T H.261 和 ISO/IEC MPEG 等采用的将一帧划分为多个块并以块为单元进行处理的其它编码系统兼容。因此采用 MMR 系统的改进型 MMMR(修正的 MMR)作为 MPEG4 的验证模型(ISO/IEC JTC/SC29/WG11 N1277,1996 年 7 月)。

[0004] 在将一帧图像划分为由多个像素组成的二维块并且对每个块进行图像编码的图像编码系统中,通过将数据划分为两部分完成编码:一部分是编码模式数据,它表示每个块是否有块运动补偿,是否存在正交变换系数,和当输入图像是表示物体的形状和合成比率等的形状图像时表示块是否有效,以及指示块内像素值的编码方法,而另一部分是块内像素值的编码数据。

[0005] 但是,通过将上述图像块划分为表示所述块的编码模式的编码模式数据和与所述块内像素值有关的数据来进行编码的编码方法存在的问题是,所产生的编码信号中块模式数据百分比相对上升,当一帧内无运动信息、正交变换系数或有效形状的块增多时牺牲了编码效率。

发明内容

[0006] 本发明的目标是提供图像编码装置和图像解码装置,即使是对于在一帧内包含有许多无运动信息、正交变换系数或有效形状的块的图像,也可以避免编码效率急剧降低。

[0007] 第一发明的图像编码装置是这样一种图像编码装置,当编码模式数据时从已经被编码的周边块的模式数据中预测要编码的块的编码模式并根据预测命中率切换指定码字的码字表。

[0008] 第二发明的图像解码装置是这样一种图像解码装置,当解码模式数据时从已经被解码的周边块的模式数据中预测要解码的块的编码模式并根据预测命中率切换指定码字的码字表。

[0009] 根据第一和第二发明,通过缩短具有高命中率的编码模式的码字长度,可以改进编码效率。

[0010] 第三发明的图像编码装置是这样一种图像编码装置,将被划分为多个块的数字图像的多个块的编码模式数据进行多个块集中编码。

[0011] 第四发明的图像解码装置是这样一种图像解码装置,它集中解码与多个块的模式数据有关的码字。

[0012] 根据第三和第四发明,可以使利用了模式数据块之间的相关性的编码/解码便捷,从而改进编码效率。

[0013] 第五发明的图像编码装置是这样一种图像编码装置,当编码模式数据时从已经被编码的周边块的模式数据中预测要编码的块的编码模式并根据预测命中率切换指定出现概率的概率模型。

[0014] 第六发明的图像解码装置是这样一种图像解码装置,当对模式数据进行算术解码时,从已经被解码的周边块的模式数据中预测要解码的块的编码模式并根据预测命中率切换指定出现概率的概率模型。

[0015] 根据第五和第六发明,通过预测编码模式并自适应地切换至设定有高出现概率的编码模式的概率模型进行算术编码/解码,由此提高了编码效率。

[0016] 第七发明的记录介质是计算机记录介质,它存储了实施第一-第七发明的图像编码装置/图像解码系统中的至少一种的程序数据。

[0017] 附图的简要说明

[0018] 图 1 为按照本发明第一实施例的图像编码系统的框图;

[0019] 图 2 为第一实施例的图像编码系统中提供的模式数据编码部分的功能框图;

[0020] 图 3 为模式数据编码部分中所含的码字表预测表的结构示意图;

[0021] 图 4 为表示帧图像如何划分为多个块的示意图;

[0022] 图 5 为编码目标块和周边块的编码模式示意图;

[0023] 图 6 为一帧内每个块的像素值状态的示意图;

[0024] 图 7A 为图 6 所示块按照本发明方式进行图像编码时的码字的示意图;

[0025] 图 7B 为图 6 所示块按照普通编码系统方式进行图像编码时的码字的示意图;

[0026] 图 8 为按照本发明第二实施例的图像解码系统的框图;

[0027] 图 9 为第二实施例的图像解码系统中提供的模式数据解码部分的功能框图;

[0028] 图 10 为按照本发明第三实施例的图像编码系统的框图;

[0029] 图 11 为第三实施例的图像编码系统所提供的码字表的结构示意图;

[0030] 图 12 为与要编码的图像有关的每个块的像素值状态的示意图;

[0031] 图 13A 为图 12 所示块按照本发明方式进行图像编码时的码字的示意图;

[0032] 图 13B 为图 12 所示块按照普通编码系统方式进行图像编码时的码字的示意图;

[0033] 图 14 为按照本发明第四实施例的图像解码系统的框图;

[0034] 图 15 为算术编码方法的原理图;

[0035] 图 16 为本发明第五实施例所用的出现概率表的结构示意图;

[0036] 图 17 为存储涉及本发明第六实施例的图像编码/解码程序的记录介质示意图;以及

[0037] 图 18 为本发明的图像编码/解码程序的传送的网络的示意图。

[0038] 实施发明的较佳方式

[0039] 以下借助附图详细描述本发明的实施例。

[0040] (第一实施例)

[0041] 图 1 示出了本发明第一实施例的图像编码系统的框图。图中所示的图像编码系统包括：编码模式判断部分 1，它输出的编码模式数据指示了编码目标像素块的编码模式；模式数据编码部分 2，它利用下面将要描述的码字表产生模式数据码字；块数据编码部分 3，它产生像素块内像素值的码字；以及多路复用部分 4，它通过多路复用与模式数据有关的码字和与像素值数据有关的码字而产生编码图像信号。这里标号 11 表示由块划分单元（未画出）划分的数字输入图像块的像素值信号；标号 12 表示像素块的编码模式数据；标号 13 表示与模式数据有关的码字；标号 14 表示与块数据有关的码字；标号 15 表示划分为多个块的数字输入图像的编码图像信号。

[0042] 图 2 示出了模式数据编码部分 2 的功能框图。如图 2 所示，模式数据编码部分 2 包含：模式数据存储部分 21，它存储编码模式数据；模式数据读取部分 22，它读取编码目标块的周边块的编码模式数据；由多个码字表组成的码字表预测表 23；码字表选择部分 24，它选择最优的码字表；以及编码部分 25，它根据码字表对模式数据进行编码。

[0043] 图 3 示出了码字表预测表 23 的实例。通过调整设置在码字表预测表 23 中的已经编码的周边块的模式数据与多个包含不同编码模式的码字表的组合，提高了编码效率。

[0044] 以下描述上述图像编码系统的操作：

[0045] 首先，如图 4 所示，数字输入图像是表示由横向的 M 个像素与纵向的 N 条线构成一帧的普通彩色信号或物体的形状或合成比例的形状信息。利用块划分单元（未示出）将一帧数字输入图像划分为由横向 m 个像素和纵向 n 条线组成的多个像素块。所得的像素块的像素值信号 11 被输入至编码模式判断部分 1 和块数据编码部分 3。

[0046] 编码模式判断部分 1 由位置 (i, j) （以下称为 $POS(i, j)$ ）上的像素块的像素值数据决定像素块的编码模式。如果是普通的彩色信号，则取决于是否有运动校正和正交变换系数，如果是形状信号，则取决于是否为有效形状。对于二进制图像信号，可以有三种状态：(A) 块内所有像素是黑色像素；(B) 所有像素是白色像素；(C) 黑色像素与白色像素混合存在。因此，对应于三种状态分别存在三种编码模式 A、B 和 C。 $POS(i, j)$ 上的像素块的编码模式以下被称为 $MODE(i, j)$ 。编码模式判断部分 1 向模式数据编码部分 2 和块数据编码部分 3 输出所决定的 $MODE(i, j)$ 。

[0047] 模式数据编码部分 2 从图 3 所示的码字表预测表中选择对应于 $MODE(i, j)$ 的码字以生成与模式数据有关的码字。

[0048] 以下描述编码模式数据的方法：

[0049] 在模式数据编码部分 2 中，假定现在要编码的像素块的编码模式为 $MODE(i, j)$ ，则如图 5 所示，可以从 $POS(i, j)$ 上的像素块周边已经编码的像素块（ $POS(i-1, j-1)$ ， $POS(i, j-1)$ ， $POS(i-1, j)$ ）的编码模式 $MODE(i-1, j)$ 、 $MODE(i-1, j-1)$ 和 $MODE(i, j-1)$ 来预测 $MODE(i, j)$ 。

[0050] 即，当存在三种编码模式 A、B 和 C 时，如果 $MODE(i-1, j)$ 、 $MODE(i-1, j-1)$ 和 $MODE(i, j-1)$ 都是 A 时， $MODE(i, j)$ 也是 A 的概率就大。

[0051] 在典型的普通模式数据编码中，每个编码模式 A、B 和 C 都被给予一个特定的码字并且根据所确定的编码模式来指定一个码字。即，预先仅制作一组编码模式 A 的码字、编码模式 B 的码字和编码模式 C 的码字（码字表），从中提取相应编码模式的码字并输出。此外，每个码字长度（比特数）是被固定在相同的情况。

[0052] 如图 3 所示,在本发明中,码字表预测表中准备了多个码字表并且一些特定的码字表中有一部分包含码字长度短的码字。如果编码目标块的周边块的编码模式倾向于特定模式,则编码目标块为同一特定模式的概率就高,因此特定模式的码字长度短于其它编码模式的码字长度。

[0053] 具体而言,如果周边块的编码模式倾向于 A,则编码模式 A 的码字设定为“0”(码字长度=1 比特);编码模式 B 的码字设定为“10”(码字长度=2 比特);编码模式 C 的码字设定为“11”(码字长度=2 比特)。如果周边块的编码模式中包含多个 B 或者周边块的编码模式中包含多个 C,则主导的编码模式的码字长度就设定得较短。

[0054] 在模式数据编码部分 2 中,为了便于获取编码目标块的周边块的编码模式的信息,将自编码模式判断部分 1 发送的模式数据存储在模式数据存储部分 21 中。像素块的模式数据被存储在与一帧内所述块对应的位置上。

[0055] 当输入编码目标块的块位置 POS(i, j) 时,模式数据读取部分 22 从模式数据存储部分 21 读取编码目标块的周边块的块位置 POS(i-1, j-1), POS(i, j-1) 和 POS(i-1, j) 上的编码模式 MODE(i-1, j), MODE(i-1, j-1) 和 MODE(i, j-1) 并将其输出至码字表选择部分 24。

[0056] 码字表选择部分 24 从码字表预测表 23 选择与周边块的编码模式 MODE(i-1, j), MODE(i-1, j-1) 和 MODE(i, j-1) 的组合相匹配的码字表。例如,如果周边块的编码模式为 (A, A, A)、(A, A, B)、(A, A, C)、(B, A, A)、(C, A, A)、(A, B, A) 或 (A, C, A),则选择 (A = 0, B = 10, C = 11) 的码字表。上述实例是周边块的编码模式 A 占优势的情况。如果周边块的编码模式 B 占优势,则选择 (A = 10, B = 0, C = 11) 的码字表,而如果周边块的编码模式 C 占优势,则选择 (A = 10, B = 11, C = 0) 的码字表。根据周边块的模式状态选择的码字表被送至编码部分 25。

[0057] 因此,本发明可以使模式数据编码所用的码字表根据周边块的编码模式状态进行自适应切换。

[0058] 编码部分 25 根据所选的码字表对编码目标块的模式数据进行编码。如果从编码模式判断部分 1 输入的编码模式为 A 并且从码字表选择部分 24 输入的码字表为 (A = 0, B = 10, C = 11),则输出码字 = 0。

[0059] 因此,如果编码目标块的周边块包含占优势的模式并且编码目标块的模式与该占优势的模式一致,则产生一个短码字。

[0060] 假定帧图像的各个像素块的编码模式状态如图 6 所示。如果码字表可以按照周边块的编码模式状态自适应地切换,则如图 7A 所示斜线部分的块的码字长度则变短,所以提高了编码效率。另一方面,如果利用固定的仅一组 (A = 0, B = 10, C = 11) 的码字表对如图 6 所示的帧图像进行编码,则编码结果如图 7B 所示。可以看到,与图 7A 所示的码字相比,编码效率有所降低。

[0061] 如果从编码模式判断部分 1 输入作为与 POS(i, j) 处像素块有关的编码模式 A 或 B,则块数据编码部分 3 停止对编码目标块的像素值进行编码。这是因为如果编码模式为 A 和 B,则块内所有像素都是黑色或白色,因此只用模式数据就可以解码像素块。如果编码模式为 C,则对编码目标块的像素值进行编码并且输出与块数据有关的码字。

[0062] 多路复用部分 4 将与模式数据有关的码字和与块数据有关的码字多路复用以输

出编码图像信号。

[0063] 由上可见,本实施例提供了多张与周边块的编码模式状态有对应关系的、将各个模式数据转换为码字的码字表,并且对周边块内占优势的模式赋予码字长度短的码字,从而可以根据周边块的编码模式状态自适应地切换码字表。

[0064] 另一方面,也可以是将码字表选择部分 24 选择的码字表的内容不交给编码部分 25,而仅向编码部分 25 通知所选的码字表的编号,由编码部分 25 摄入来自码字表预测表 23 的用编号指定的码字表的内容。

[0065] (实施例 2)

[0066] 图 8 为本发明第二实施例的图像解码系统框图。在图中,与图 1 第一实施例相同的信号用同一标号表示并且不再赘述。

[0067] 该图像解码系统包括:去多路复用部分 81,它将来自编码图像信号的与模式数据有关的码字和与块数据有关的码字分离;模式数据解码部分 82,它从与模式数据有关的码字中再现像素块的编码模式数据;以及块数据解码部分 83,它在由再现的模式数据所指示的模式下再现像素块内的像素值。

[0068] 图 9 为模式数据解码部分 82 的功能框图。模式数据解码部分 82 包括:解码部分 91,它解码模式数据的码字;模式数据存储部分 92,它存储经解码的像素块的模式数据;模式数据读取部分 93,它读取存储的模式数据;码字表预测表 94,它将解码目标块的周边块的模式状态与码字表组合起来;以及码字表选择部分 95,它选择码字表。

[0069] 如果将第一实施例中模式数据编码部分 2 编码的模式数据的码字用本实施例中的图像解码系统解码,码字表预测表 94 则需要用与图 3 内容一致的码字表预测表。

[0070] 以下详述第二实施例中图像解码系统的操作。

[0071] 首先,去多路复用部分 81 把编码图像信号 15 分离成与模式数据有关的码字 13 和与块数据有关的码字 14。与模式数据有关的码字 13 输入至模式数据解码部分 82,而与块数据有关的码字 14 输入至块数据解码部分 83。

[0072] 在接收到与模式数据有关的码字 13 之后,模式数据解码部分 82 从码字表预测表 94 再现相应块的编码模式数据 12。

[0073] 参见图 9,以下描述模式数据解码部分 82 的操作。在解码部分 91 解码了模式数据的码字之后,经解码的模式数据被写至模式数据存储部分 92 的相应像素块位置。

[0074] 在模式数据读取部分 93,输入解码目标块的一帧内的位置信息。模式数据读取部分 93 根据解码目标块的位置信息从模式数据存储部分 92 读取解码目标块周边的已被解码的块的模式数据,并将它输入到码字表选择部分 95。

[0075] 码字表选择部分 95 根据解码目标块的周边块的模式数据的状态,从码字表预测表 94 提取与编码时相同的码字表作为码字表。从码字表预测表 94 提取的码字表被提交给解码部分 91。

[0076] 解码部分 91 利用码字表选择部分 95 提交而来的码字表对与解码目标块的模式数据有关的码字进行解码。

[0077] 例如,假定模式数据解码部分 82 解码目标是位于 $POS(i, j)$ 的块,已经再现了图 5 所示的 $MODE(i-1, j)$ 、 $MODE(i-1, j-1)$ 和 $MODE(i, j-1)$,并且可以从模式 $MODE(i-1, j)$ 、 $MODE(i-1, j-1)$ 和 $MODE(i, j-1)$ 的状态,根据图 3 切换码字表,从与第一实施例中被编码的

模式数据有关的码字正确地再现块的编码模式 $MODE(i, j)$ 。

[0078] 经解码的模式数据存储于模式数据存储部分 92 内并且同时输入到块数据解码部分 83。

[0079] 块数据解码部分 83 接收与块数据有关的码字 14 并且通过进行与编码模式数据 12 中所示的编码模式对应的解码处理,再现并输出块内的数字像素值信号 31。

[0080] 在上述第一和第二实施例中,预测编码目标块的模式数据用了三个周边块的模式数据,但是也可以增加参考块的数量。

[0081] 上述实施例中描述了数据模式在三种 (A, B, C) 状态的情况,但是也可以处理状态数更多的情况。

[0082] 将第一实施例中的图像编码系统与第二实施例中的图像解码系统组合起来可以实现编码 / 解码系统。

[0083] (第三实施例)

[0084] 图 10 示出了与本发明第三实施例有关的图像编码系统的框图。在图中,与图 1 所示系统相同的信号和方框采用同一标号并且不再赘述。

[0085] 本实施例的图像编码系统包括:编码模式判断部分 1;存储器 101,它存储自编码模式判断部分 1 输出的每个块的编码模式数据并且将一帧数据一起输出;模式数据编码部分 102,它编码一帧编码模式数据还一起生成码字;块数据编码部分 3;存储器 103,它存储与每个块的块数据有关的码字并将一帧数据一起输出;以及多路复用部分 104,它将与一帧模式数据有关的码字和同一帧内与每个像素块的块数据有关的码字多路复用以生成编码图像信号。标号 111 表示一帧编码模式数据;112 表示与一帧模式数据有关的码字;113 表示与一帧块数据有关的码字;以及 114 表示数字输入图像的编码图像信号。

[0086] 以下描述上述结构的本实施例图像编码系统的操作。

[0087] 首先,对于数字输入图像信号 11,与第一实施例一样,由编码模式判断部分 1 决定 $POS(i, j)$ 上块的编码模式 $MODE(i, j)$ 。所决定的 $MODE(i, j)$ 存储在存储器 101 内。当对应一帧的所有像素块的模式数据 $MODE(1, 1)$ 、 $MODE(1, 2)$ 、 $\dots$ $MODE(2, 1) \dots MODE(X, Y)$ 被存储后,所有的模式数据被一次传送至模式数据编码部分 102。

[0088] 模式数据编码部分 102 利用图 11 所示码字表编码一帧模式数据。以下描述模式数据编码部分 102 的编码操作。

[0089] 模式数据编码部分 102 包括码字表(图 11 所示)以集中编码多个块的模式数据。在该码字表中,3 种模式 (A, B, C) 的所有配对的每一对都有特定的码字。特别是相同模式组合 (A, A), (B, B), (C, C), 码字长度与其它组合相比较短。

[0090] 现假定具有图 12 所示内容的一帧模式数据被传送至模式数据编码部分 102。

[0091] 模式数据从线的前头开始每次 2 块地依次提取。在图 12 中,模式数据按照 (A, B)、(B, B) 和 (A, A) 的次序沿水平方向取两个连续的数据为一个单位作为编码对象。

[0092] 图 13A 示出了利用图 11 所示码字表编码图 12 所示的一帧模式数据的结果。可以看到,接连出现同一模式的区域其码字长度就短。图 13B 示出了利用作为比较实例所示的固定码字表(例如 $A = 0$, $B = 10$, $C = 11$) 来编码图 12 所示的一帧模式数据的结果。由图 13A 与图 13B 的比较可见,本发明编码系统中的一帧模式数据码字的比特数小于普通编码系统中相应的比特数。

[0093] 这样编码的模式数据码字 112 被送至多路复用部分 104。

[0094] 另一方面,与第一实施例一样,像素块的像素数据由块数据编码部分 3 编码,并且与块数据有关的码字被存储在存储器 103 内并被组织在与对应整个一帧的块数据有关的码字 113 内。

[0095] 随后,多路复用部分 104 多路复用与模式数据有关的码字 112 和与整个帧的块数据的码字 113 并输出编码的图像信号 114。

[0096] 第三实施例在存储器内存储了一帧像素块的模式数据后,将这些多个模式数据集中一次编码。在集中编码多个模式数据项的码字表中,相同模式数据的组合被设定为较短的码字。

[0097] (第四实施例)

[0098] 图 14 为本发明第四实施例的图像解码系统框图。在图中,与图 1 和图 8 相同的信号用同一标号表示并且不再赘述。

[0099] 该实施例的图像解码系统包括:去多路复用部分 141,它将来自编码信号的与模式数据有关的码字和与块数据有关的码字分离;模式数据解码部分 142,它从与模式数据有关的码字中获取模式数据;存储器 143,它存储一帧的所有块的模式数据;以及块数据解码部分 83,它从与模式数据有关的码字中再现像素值。

[0100] 模式数据解码部分 142 具有图 11 所示的码字表以解码由第三实施例中的图像编码系统编码的模式数据的码字。模式数据解码部分 142 利用图 11 所示的码字表解码模式数据的码字。

[0101] 以下描述第四实施例的图像解码系统的操作:

[0102] 首先,去多路复用部分 141 接收编码信号 114,把编码信号 114 分离成与对应一帧的所有块的模式数据有关的码字串以及与每个块的块数据有关的码字串,并且输出。

[0103] 模式数据解码部分 142 以与第三实施例的编码顺序相反的顺序,利用图 11 的码字表将模式数据的码字解码为两个像素块的模式数据。在模式数据解码部分 142 被解码的模式数据 111 被存储在存储器 143 中并且它的一帧数据被一次输出至块数据解码部分 83。

[0104] 由模式数据解码部分 142 解码的一帧内的所有块的模式数据存储在存储器 143 中并且根据块数据解码部分 83 的请求将欲再现的对象块的模式数据 $MODE(i, j)$ 提供给块数据解码部分 83。

[0105] 最后,块数据解码部分 83 接收由去多路复用部分 141 分离和输出的与位置 $POS(i, j)$ 的块数据有关的码字串 14 以及从存储器 143 输出的块的模式数据 $MODE(i, j)$,并根据 $MODE(i, j)$ 再现和输出块内的像素值。

[0106] 而且,被输出的各块的像素值通过图中未示出的适当的排序单元按扫描次序对每个块输出的像素值进行排序,再现数字图像信号。

[0107] 在上面的第三和第四实施例中,两个连续像素块的模式数据被一起编码,但是也可以一起编码更多像素块的模式数据。而且多个连续像素块沿水平方向被编码,但是也可以沿垂直方向或者二维方向一起编码多个连续像素块。这需要与被一起编码的块组合相应的码字表。

[0108] (第五实施例)

[0109] 第一至第四实施例描述了利用图 3 或图 11 所示的码字表编码模式数据,但是也可

以利用其它编码技术,例如算术编码技术。

[0110] 在第五实施例的图像编码 / 解码系统中,模式数据编码部分 / 模式数据解码部分利用算术编码技术进行编码 / 解码并且利用编码 / 解码目标块的模式数据预测值来切换用于算术编码 / 解码的概率模型。除了模式数据编码部分 / 模式数据解码部分以外,第五实施例与上述实施例的结构相同。

[0111] 在算术编码中,要编码的数据序列映射到根据优势符号与劣势符号出现的概率而划分的概率数线上,并且它们的位置用二进制点值表示并作为编码序列输出。

[0112] 图 15 示出了算术编码的原理图。

[0113] 该图示出的情况是数据序列 $S = \{010011\cdots\}$ 的编码,用“P”表示“0”出现的概率而用“Q”表示“1”出现的概率。概率数线上“C”的位置表示与数据串“S”对应的编码。在这种编码中,标号“C”由以下编码规则确定。

[0114] < 编码规则 >

[0115] 当数据为 0 时 (优势符号)

[0116] $C \leftarrow C + A * Q$

[0117] $A \leftarrow A * P$

[0118] 当数据为 1 时 (劣势符号)

[0119] $A \leftarrow A * Q$

[0120] “A”表示编码存在的范围并且对应图 15 的斜线区域。

[0121] 出现概率 P 和 Q 是概率模型并且对应于码字表。普通的算术编码技术通常利用固定的概率模型。如果如上述实施例所示有三种数据 A、B 和 C 被编码 / 解码,则也需要三种出现概率。

[0122] 本实施例利用概率模型表进行算术编码 / 解码,在表中多个概率模型 (No1-No3) 如图 16 设定。概率模型表是一种表示多个像素块的模型组合与概率模型之间关系的表,与图 3 中的码字表预测表类似。模式的组合与图 3 中的一致,因此没有画出,但模型号码与模式组合对应。构成概率模型的每个模式的出现概率的设定为,如果在周边块内有较多的特定模式,则那些模式的出现概率就高。

[0123] 当采用固定概率模型时,劣势符号的码字长度则长,并且如果对包含较多劣势符号的图像进行编码,则编码效率降低。

[0124] 本实施例从周边块的模式预测了编码目标块的模式并且利用预测模式的出现概率设定得较高的概率模型进行编码,从而可以改善编码效率。

[0125] (第六实施例)

[0126] 本发明通过软件或编程实现了第一至第五实施例的结构并且通过传送记录在软盘等记录介质上的软件或程序可以用另一独立的计算机系统来实施。

[0127] 如果计算机系统包括:等同于编码模式判断部分 1 的功能、等同于块数据编码部分 3 的功能、等同于多路复用部分 4 和 104 的功能以及现有模式数据编码功能,则也可以用实现现有模式数据编码功能的另一个程序来代替实现模式数据编码部分 2 和 102 的程序。在这种情况下,只有实现模式数据编码部分 2 和 102 的程序或者实现程序替代处理的程序才被存储在记录介质中并被携带。

[0128] 图 17 示出了作为记录介质实例的软盘。

[0129] 在该实施例中,软盘被表示为记录介质,但是同样也可以采用 IC 卡、CD-ROM、磁带等记录程序的介质。

[0130] 作为将上述程序下载到计算机系统中的方法,也可以如图 18 所示经互联网或者其它通信网络从服务器将程序下载到终端上。

[0131] 本发明并不局限于上述实施例,它可以在不偏离本发明精神和范围的前提下作出各种修改。

[0132] 工业实用性

[0133] 如上所述,本发明可以用于图像编码系统或者图像解码系统,这些系统通过将数字图像划分为多个块并分离每个块的编码模式和块数据,来进行编码或解码,因此它们适于改善与编码模式有关的码字的编码效率并可以用较少比特来编码输入图像。

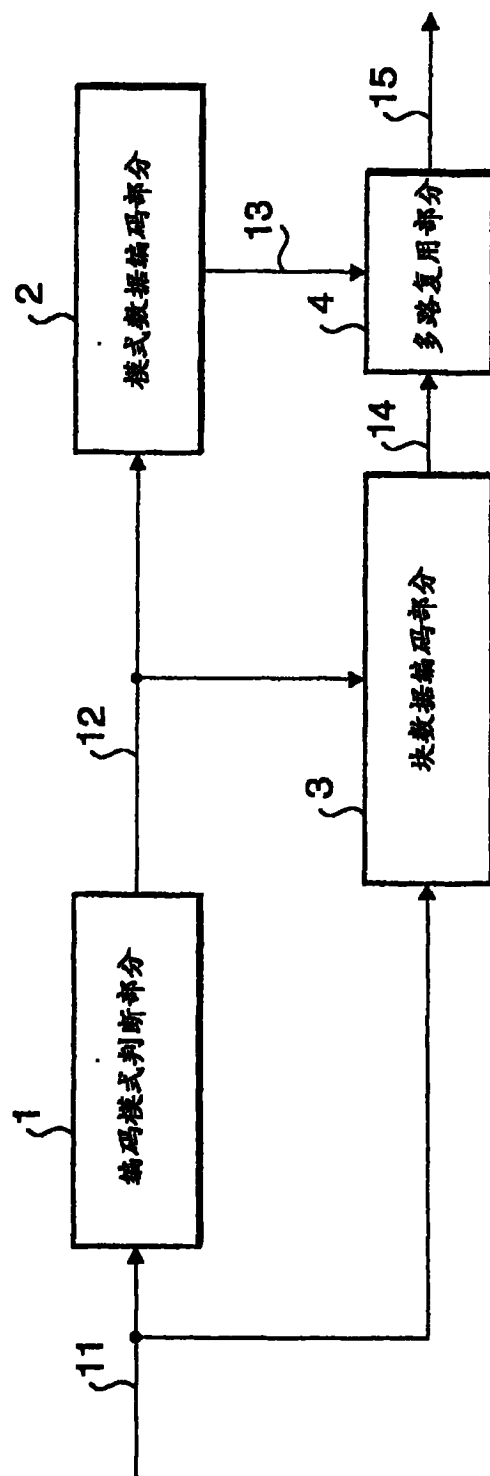


图 1

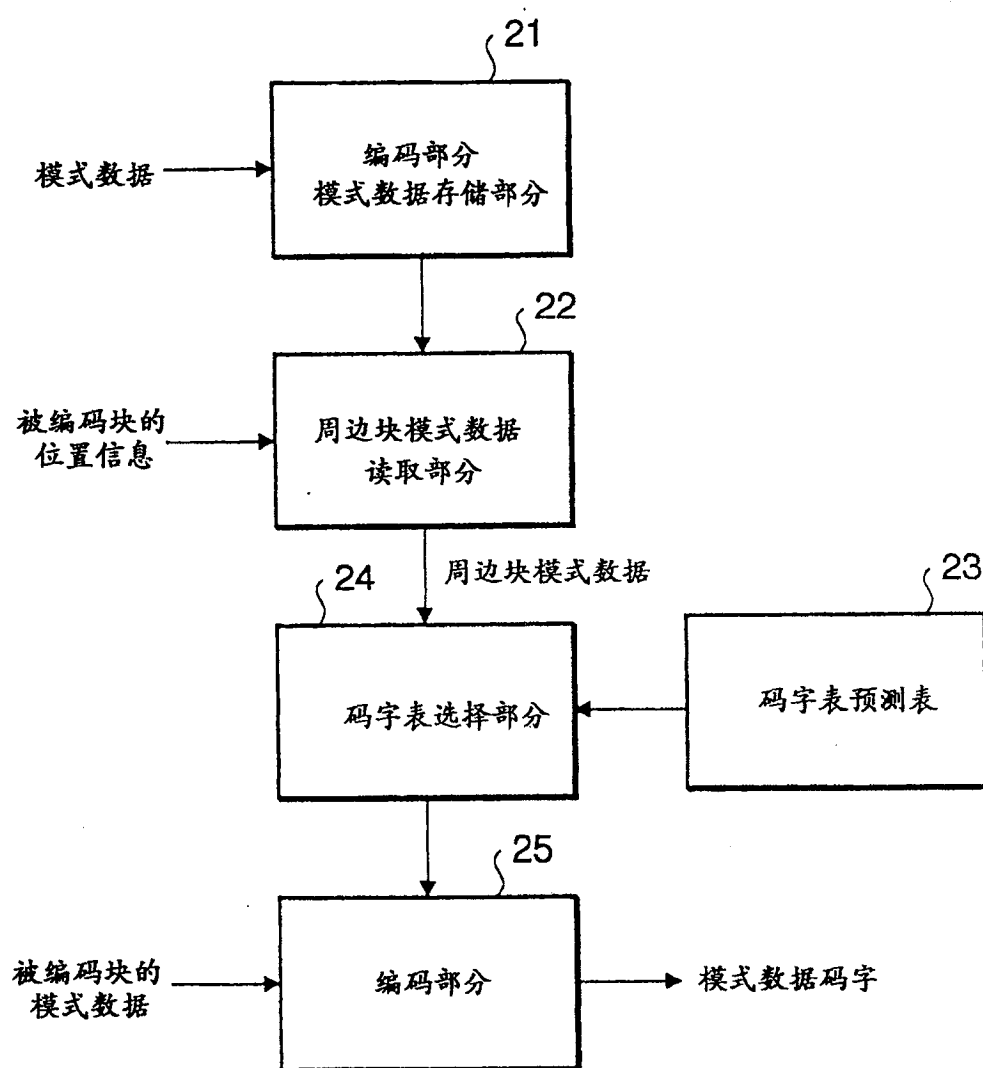


图 2

被编码周边块的模式数据			MODE(i,j)的码字		
MODE (i-1,j)	MODE(i-1,j-1)	MODE(i,j-1)	A	B	C
A	A	A	0	10	11
A	A	B			
A	B	A			
A	A	C			
A	C	A			
B	A	A			
C	A	A			
A	B	C			
A	C	B			
B	B	B	10	0	11
B	B	A			
B	A	B			
B	B	C			
B	C	B			
A	B	B			
C	B	B			
B	A	C			
B	C	A			
C	C	C	10	11	0
C	C	A			
C	A	C			
C	C	B			
C	B	C			
A	C	C			
B	C	C			
C	A	B			
C	B	A			

图 3

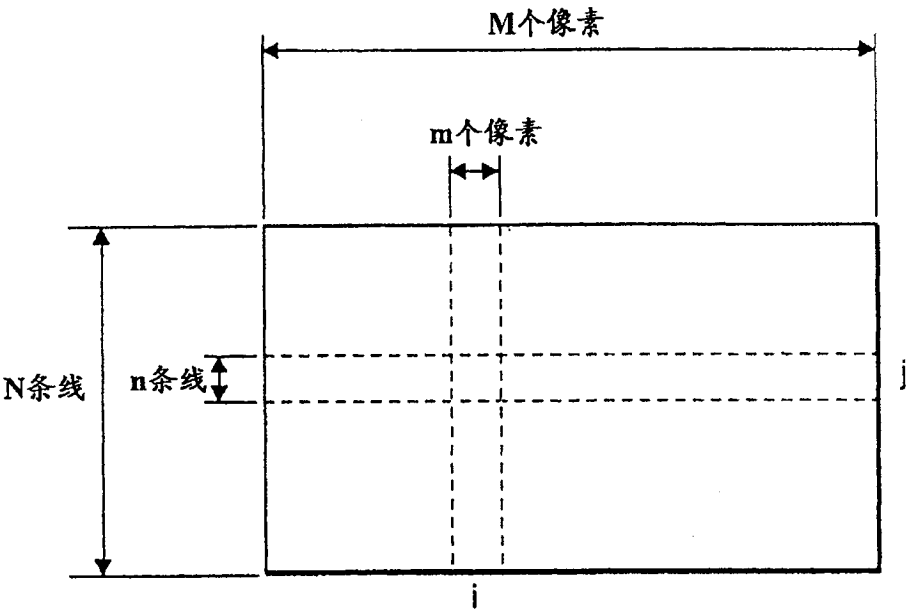


图 4

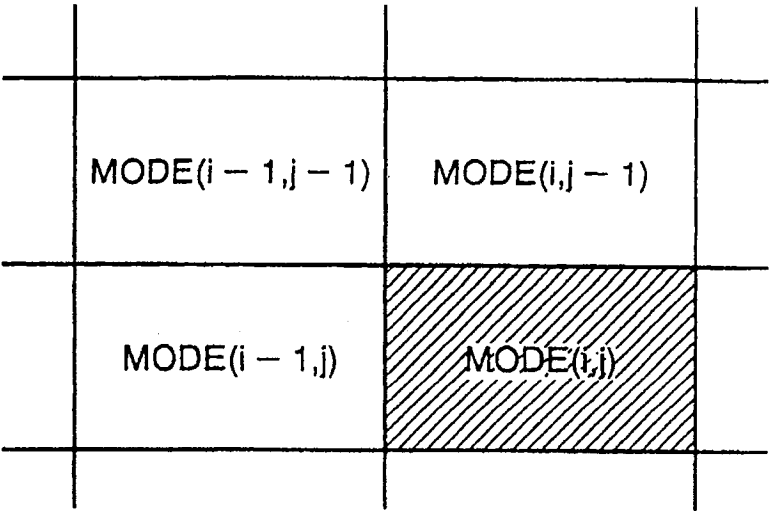


图 5

A	A	A	A	A	A	A
A	A	B	B	B	A	A
A	A	B	C	C	B	B
A	B	B	C	C	B	B
A	B	B	C	C	C	B
A	C	C	C	C	C	C

图 6

	0	1	0	1	0	1	0		0		0
	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0		0	1	1		0	1	1		0
1	0		0	1	1		0		0		0
1	1	1	1		0		0		0		0

图 7A

A=0
B=10
C=11

	0	1	0	1	0	1	0		0		0
	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

图 7B

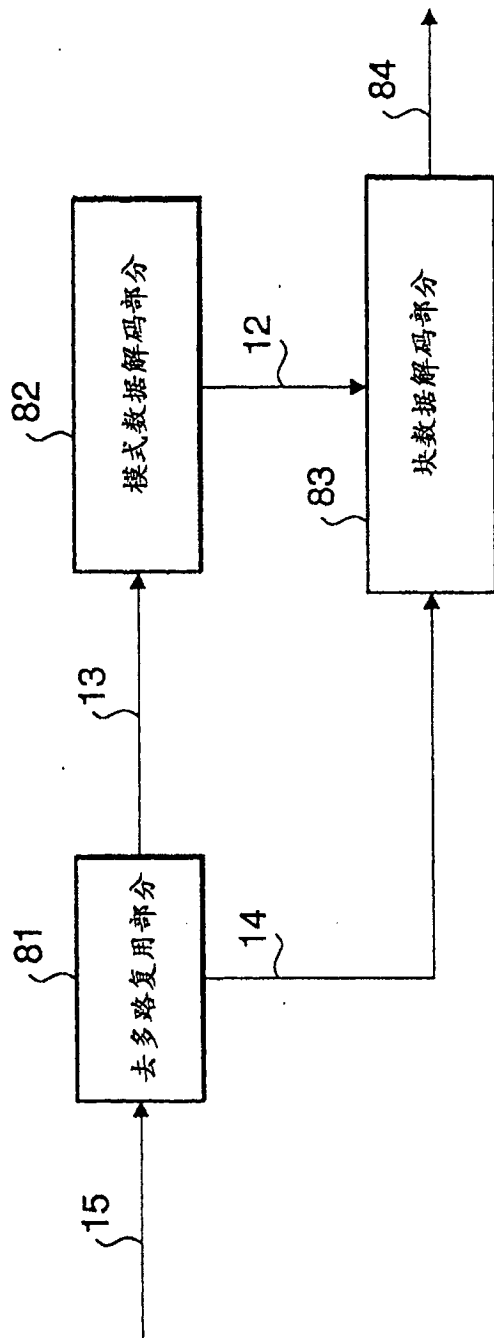


图 8

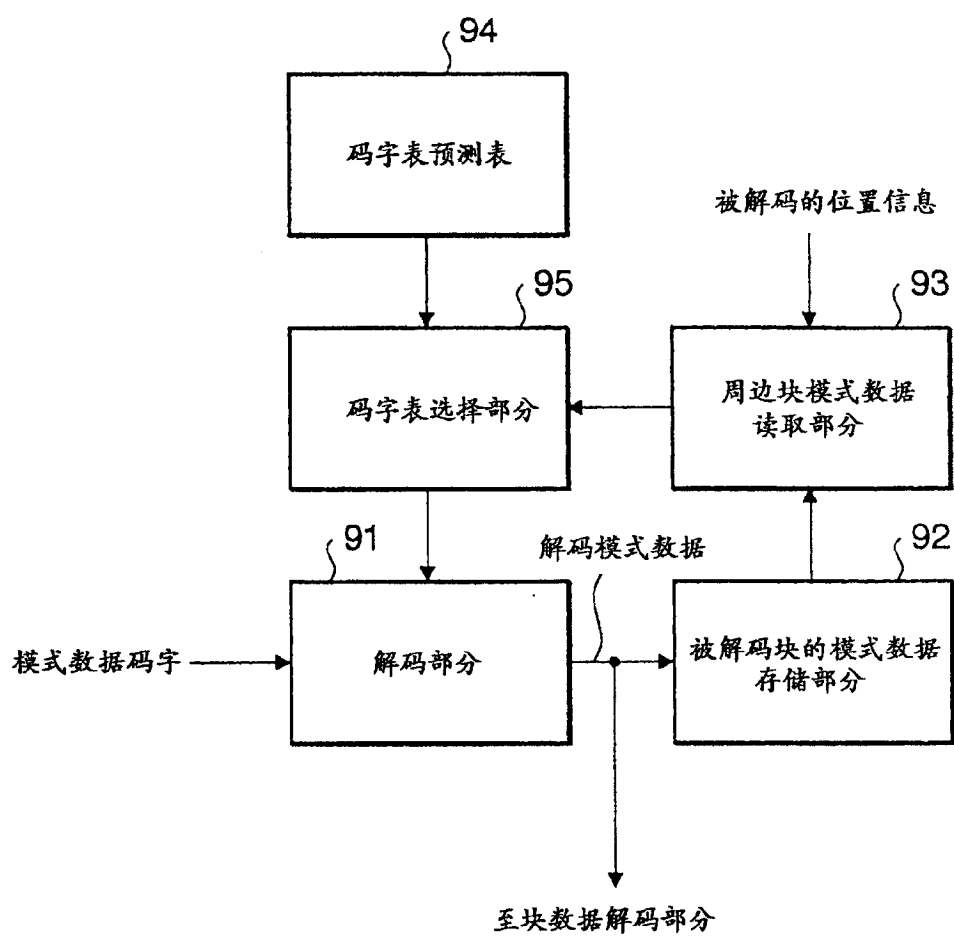


图 9

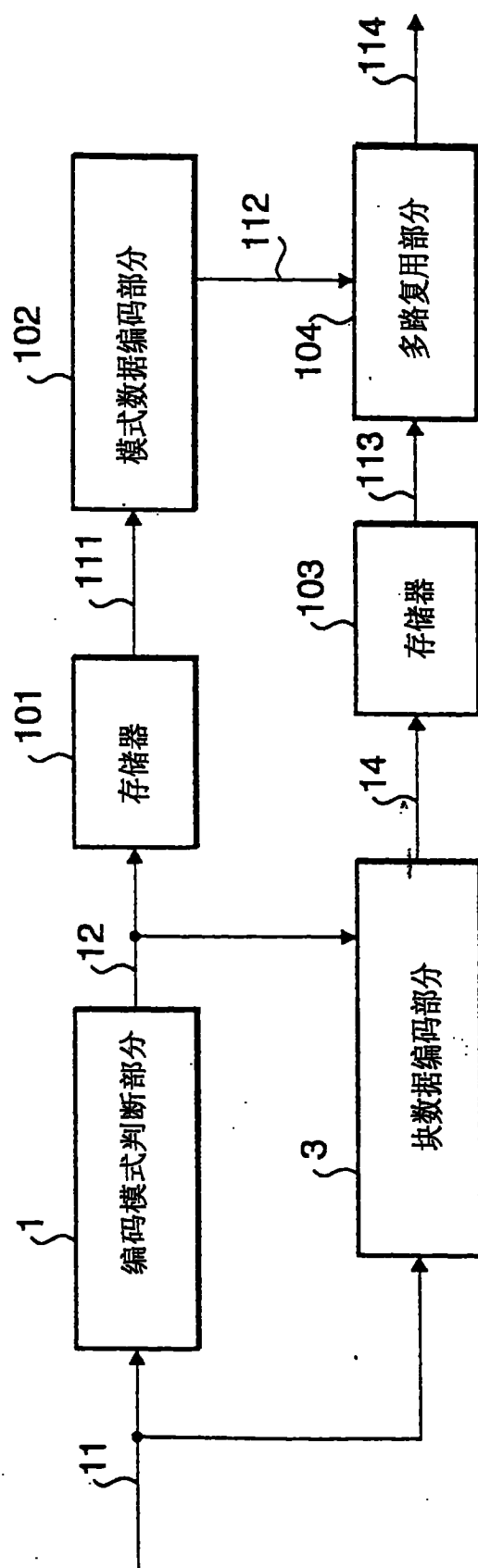


图 10

模式数据		码字
MODE (i,j)	MODE (i+1,j)	
A	A	0
A	B	0110
A	C	0111110
B	A	011101
B	B	001
B	C	01111110
C	A	011110
C	B	01111111
C	C	010

图 11

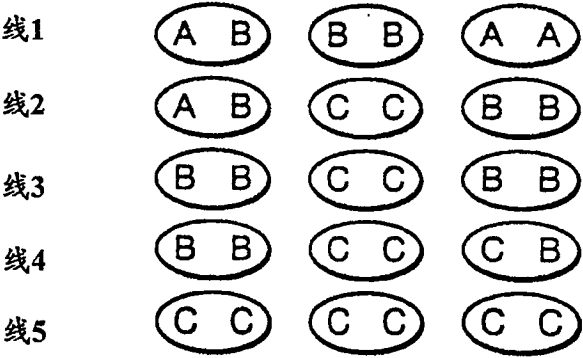


图 12

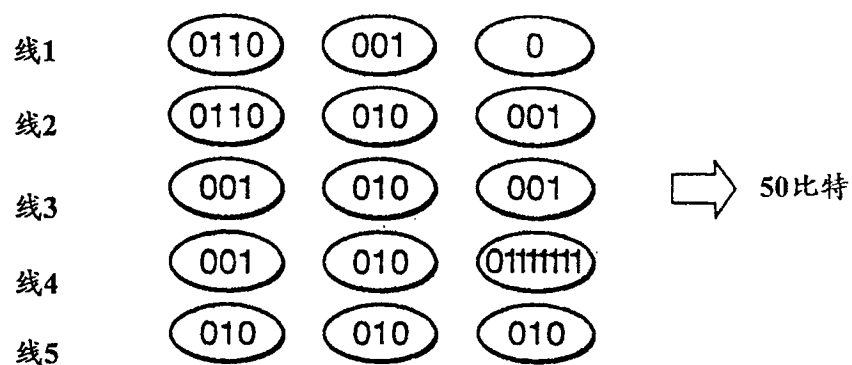


图 13A

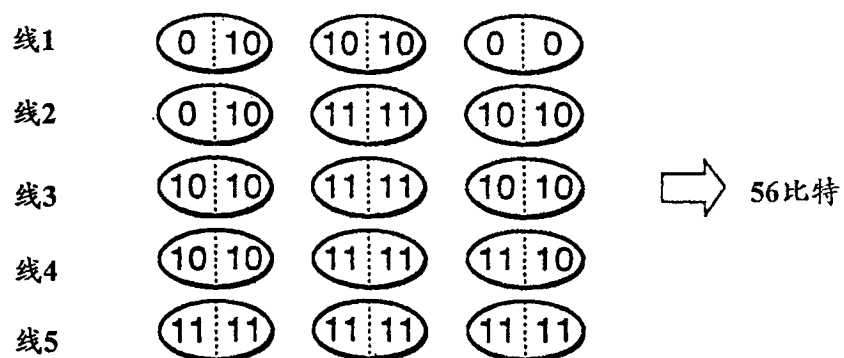


图 13B

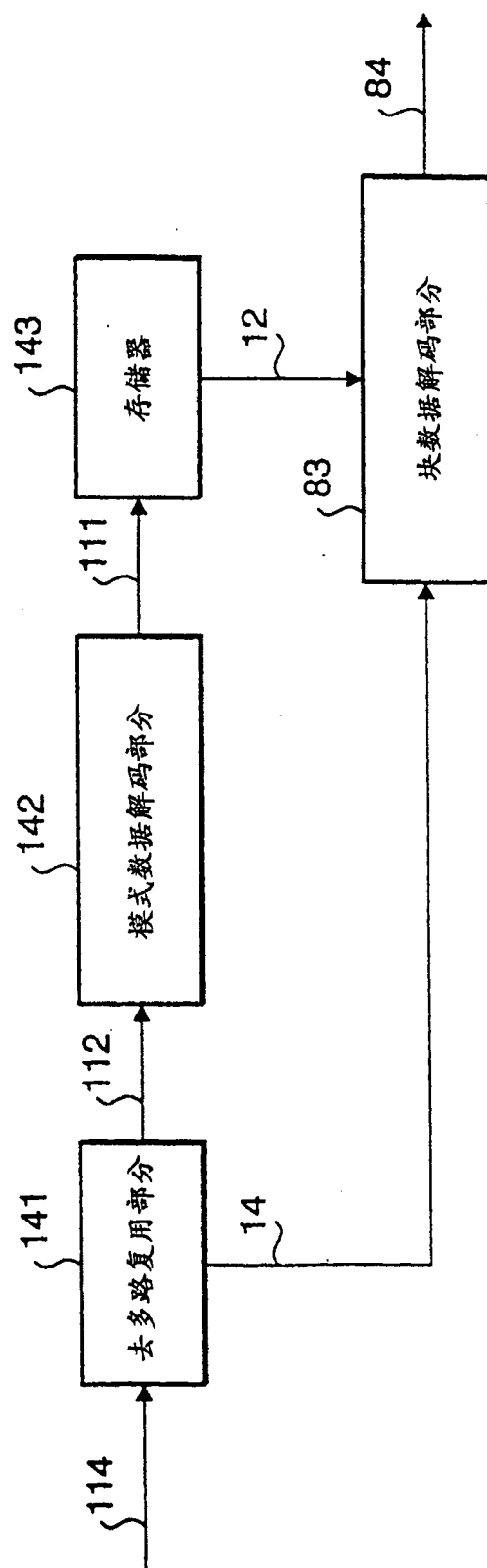


图 14

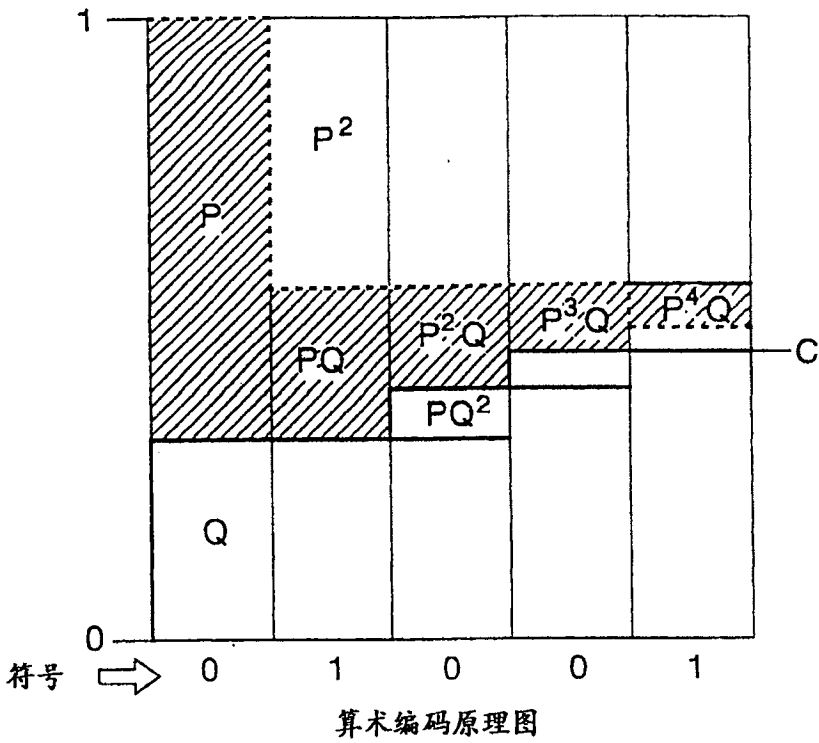


图 15

SET NO.	出现概率		
	A	B	C
No1	70	20	10
No2	20	70	10
No3	20	10	70

图 16

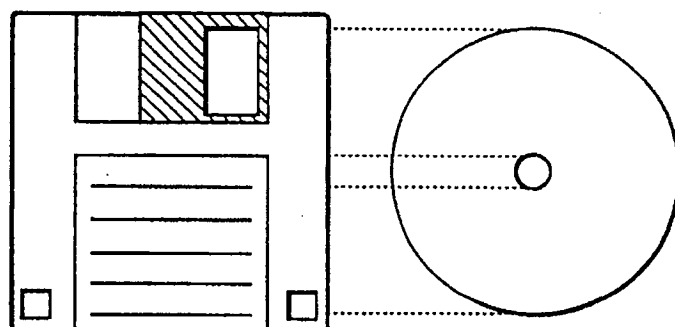


图 17

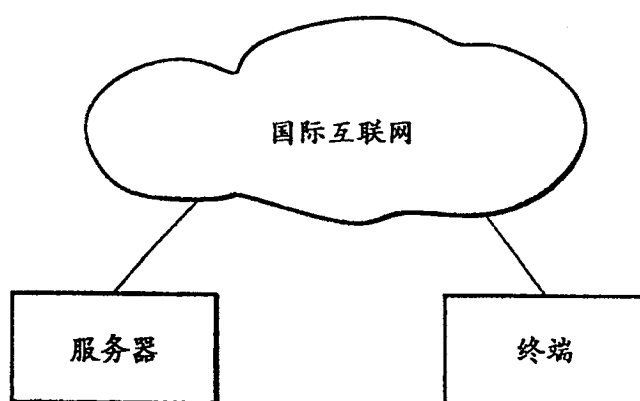


图 18